



透過レーザー光を用いた歯髓の生死診断

著者	笹野 高嗣, 仲島 一郎, 庄司 憲明, 栗和田 しづ子, 三條 大助
雑誌名	東北大学歯学雑誌
巻	15
号	1
ページ	91-91
発行年	1996-06
URL	http://hdl.handle.net/10097/31541

歯学情報

透過レーザー光を用いた歯髄の生死診断

東北大学歯学部口腔診断・放射線学講座

笹野 高 嗣・仲 島 一 郎・庄 司 憲 明
栗和田 しづ子・三 条 大 助

1960年 Maiman がルビーレーザーの発振に成功して以来、レーザー光は、科学技術の各分野に応用されている。医学分野においても、レーザー光の高エネルギーはレーザーメスなどの治療に利用され、また、位相のそろった純度の高いコヒーレント光はレーザードプラー血流計（後述）など診断に利用されている。

私達は、循環血流を指標とした新しい歯髄の生死診断法の確立を目的として、レーザードプラー血流計を歯髄血流の測定に応用し、その有効性について研究を進めている。血流の測定は、組織に照射されたレーザー光が血管内の赤血球にあたり、ドプラー効果により周波数偏位を生じて反射されることを応用したものである。この周波数偏位を解析することにより、赤血球の運動速度すなわち組織を循環する血流速度をベクトル演算し、解析する。この方法は、クリアランス法に代表されるこれまでの血流測定法が観血的で、臨床応用が困難であったのに対し、非観血的で、しかも瞬時の血流変化が持続的にモニターされる利点がある。得られた測定値（mV）が血流の絶対値（ml/100 g/min）と相関することも確認されている²⁾。しかしながら、歯髄血流の測定では、エナメル質表面から照射されたレーザー光は硬組織内で散乱し、その反射成分は歯髄からのものばかりでなく、歯肉など周囲組織からの成分も含まれ、失活歯においても血流値として測定されることがある³⁾。したがって、レーザードプラー血流計を用いた歯髄の生死診断は必ずしも正確ではない⁴⁾。

そこで反射レーザー光ではなく、透過レーザー光の直進成分を受光することを考え、純粋に歯髄のみの血流をモニターすることを試みた。実験にはレーザー発生装置としてAdvance社製Laser Flowmeter (ALF21)を用い、従来のドプラー型プローブとこれを改良した透過型プローブの2つのプローブ（直径は1.0 mm）を用い、血流の測定値を比較検討した。透過型のプローブでは、送光ファイバーと受光ファイバーが常に直線関係になるように設定した。

まず、臨床的な実験として、生活歯と失活歯の各々について、唇側歯頸側1/3のエナメル質表面から血流を導出した。その結果、図1に示すように、生活歯では、ドプラー型でも透過型でも脈波

成分が認められ、透過型ではドプラー型に比較して約2倍の出力が得られた。また、“りきみ”により血圧を増加させたときの反応も透過型でより大きくモニターされた。一方、失活歯において、透過型では血流はゼロを示し、脈波成分が認められなかったのに対し、ドプラー型では血流値が表示され、脈波成分が認められた。そこで、基礎的な実験として、得られた血流値が歯髄のみのものかどうかを動物実験で確認した。実験動物は、8週齢バッファロー系ラットで、ネンブタール麻酔下に下顎左側切歯の歯髄血流を唇側歯頸部1/3付近のエナメル質表面から導出した。結果は図2に示すように、臨床実験と同様に透過型ではドプラー型に比べて、より大きな血流値と脈波成分が導出され、また、歯髄を摘出したところ、ドプラー型では依然として脈波成分が認められたのに対し、透過型では脈波成分は消失した。

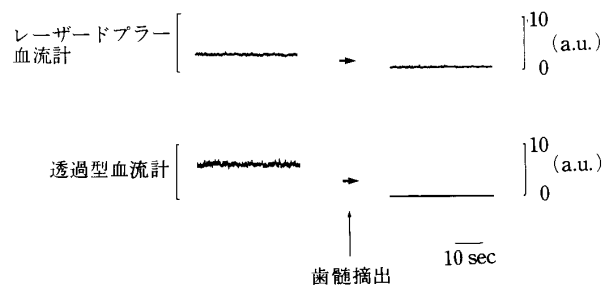


図2 歯髄摘出による血流の変化
—レーザードプラー血流計と透過型血流計の比較—

以上の結果、エナメル質表面から歯髄血流をモニターした場合、透過型は歯髄の血流を正確に測定することができるのに対し、ドプラー型では歯髄以外の血流成分が含まれることが明らかとなり、透過レーザー光を用いた新しい歯髄の生死診断法が期待される。我々は、この方法を用いて、患者に痛みを与えない、より客観的な歯髄の生死診断法を確立したいと考えている。

文 献

- 1) Sasano, T., Kuriwada, S. and Sanjo, D.: Arterial blood pressure regulation of pulpal blood flow as determined by laser Doppler. J. Dent. Res. 68: 791-795, 1989.
- 2) Sasano, T., Shoji, N., Kuriwada, S. and Sanjo, D.: Calibration of laser Doppler flowmetry for measurement of gingival blood flow. J. Periodont. Res. 30: 298-301, 1995.
- 3) 笹野高嗣, 庄司憲明, 栗和田しづ子, 三条大助: 歯髄血流診断器. 日歯保誌 38: 17-22, 1995.
- 4) Matthews, B., Amess, T.R., Andrew, D. and Son, H.: Non-pulpal component of Laser-Doppler blood flow signal from human teeth. J. Dent. Res. 73: 287, 1994.

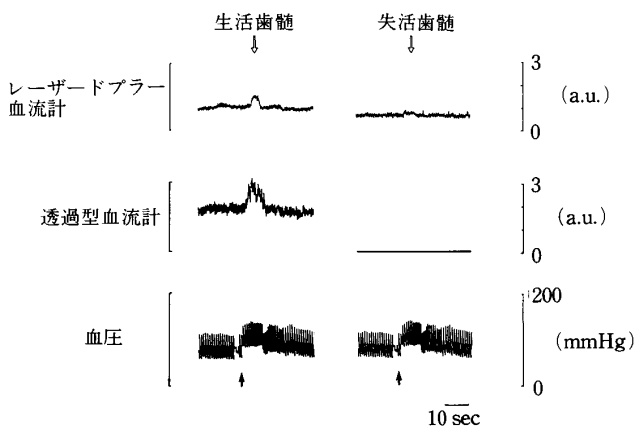


図1 生活歯および失活歯における歯髄血流の測定結果
—レーザードプラー血流計と透過型血流計の比較—
→矢印は、“りきみ”による血圧の上昇を示す。